

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-020865

(43)Date of publication of application : 23.01.2001

(51)Int.Cl. F04B 39/04  
 F04B 39/06  
 F04C 18/02  
 F04C 29/00  
 F04C 29/02

(21)Application number : 11-192550

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 07.07.1999

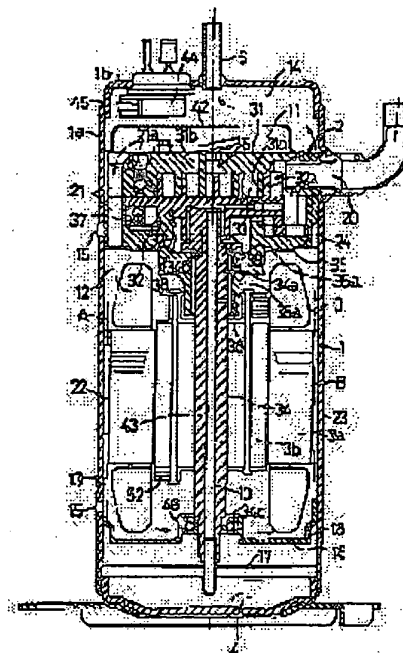
(72)Inventor : YAMADA SADAYUKI  
 IIDA NOBORU  
 MORIMOTO TAKASHI  
 KONO HIROYUKI  
 ASHITANI HIROMASA  
 YAMAMOTO SHUICHI  
 SAWAI KIYOSHI

(54) LONGITUDINALLY INSTALLED HERMETIC COMPRESSOR AND MUFFLER USED THEREIN

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve cooling performance and oil separation performance of an electric motor by regulating a flow of refrigerant and to improve reliability.

**SOLUTION:** The discharge port 5 of a compressor mechanism 2 is opened to a first discharge space 11 separated away from a fourth discharge space 14 in the upper part of a closed container 1. A first communication passage 21 for lowering to cause the first discharge space 11 to communicate with a second discharge space 12 between the compression mechanism 2 and an electric motor 3 situated therebelow and a second communication passage 22 for lowering to cause the second discharge space 12 to communicate with a third discharge space 13 below the electric motor 3 are situated on an outer peripheral part on one side with the rotary axis 10 of the compression mechanism 2 and the electric motor 3 forming a boundary. A first communication passage 23 for rise to effect intercommunication between a third discharge space 13 and the second discharge space 12 and a second communication passage 24 for rise to effect intercommunication between the second discharge space 12 and a fourth discharge space 14 are situated on the outer peripheral part on the other side, opposite to one side, of the compression mechanism 2 and the electric motor 3. A flow of discharge fluid from the compression mechanism 2 is regulated to a lowering flow and a rise flow.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-20865

(P2001-20865A)

(43) 公開日 平成13年1月23日 (2001.1.23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ド <sup>*</sup> (参考)
F 0 4 B 39/04		F 0 4 B 39/04	J 3 H 0 0 3
39/06		39/06	Q 3 H 0 2 9
F 0 4 C 18/02	3 1 1	F 0 4 C 18/02	3 1 1 B 3 H 0 3 9
29/00		29/00	J
29/02	3 5 1	29/02	3 5 1 B

審査請求 未請求 請求項の個数 16 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-192550

(22) 出願日 平成11年7月7日 (1999.7.7)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 山田 定幸

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 飯田 登

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100080827

弁理士 石原 昌

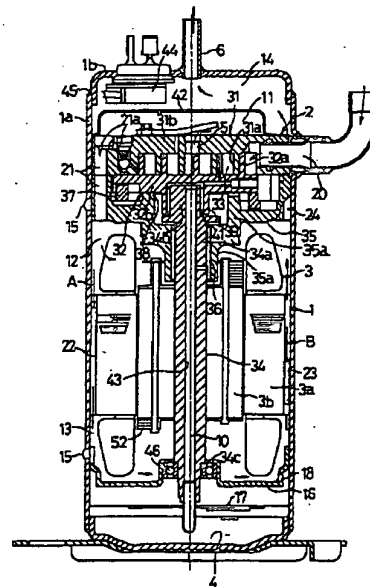
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 密閉型の縦置き圧縮機およびこれに用いるマフラー

(57) 【要約】

【課題】 冷媒の流れを規制して電動機の冷却性能、オイル分離性能を向上し、信頼性の高いものとする。

【解決手段】 圧縮機構2の吐出口5は密閉容器1の上部内の第4の吐出空間14から隔絶した第1の吐出空間11に開口し、第1の吐出空間11を、圧縮機構2とその下の電動機3との間の第2の吐出空間12に連通させる第1の下降用連通路21と、第2の吐出空間12を、電動機3下の第3の吐出空間13に連通させる第2の下降用連通路22とを、圧縮機構2および電動機3の回転軸線10を境にした一方側の外周部に設け、これとは反対の圧縮機構2および電動機3の他方の側の外周部に、第3の吐出空間13と第2の吐出空間12を連通させる第1の上昇用連通路23と、第2の吐出空間12と前記第4の吐出空間14とを連通させる第2の上昇用連通路24とを設けて、圧縮機構2からの吐出流体の流れを下降流と上昇流とに規制することにより、上記の目的を達成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 密閉容器内の上側に密閉容器の内周に外周が密着して固定された縦向きの回転軸線を持つ圧縮機構を、その下に密閉容器の内周面に外周が密着して固定され圧縮機構をそれと同一回転軸線上で回転駆動する電動機を、密閉容器の下部内に潤滑剤溜りを、それぞれ設け、圧縮機構は密閉容器外から吸入した流体を高圧に圧縮して密閉容器内に吐出してから密閉容器外へ吐出する密閉型の縦置き圧縮機において、

圧縮機構の吐出口は圧縮機構の上で密閉容器の上部内の外部への吐出口を持つ第4の吐出空間から隔絶された第1の吐出空間に開口し、前記第1の吐出空間を、密閉容器内の圧縮機構と電動機との間の第2の吐出空間に連通させる第1の下降用連通路と、第2の吐出空間と第4の吐出空間とを連通させる第2の上昇用連通路とを設けたことを特徴とする密閉型の縦置き圧縮機。

【請求項2】 密閉容器内の上側に密閉容器の内周に外周が密着して固定された縦向きの回転軸線を持つ圧縮機構を、その下に密閉容器の内周面に外周が密着して固定され圧縮機構をそれと同一回転軸線上で回転駆動する電動機を、密閉容器の下部内に潤滑剤溜りを、それぞれ設け、圧縮機構は密閉容器外から吸入した流体を高圧に圧縮して密閉容器内に吐出してから密閉容器外へ吐出する密閉型の縦置き圧縮機において、

圧縮機構の吐出口は圧縮機構の上で密閉容器の上部内の外部への吐出口を持つ第4の吐出空間から隔絶された第1の吐出空間に開口し、前記第1の吐出空間を、密閉容器内の圧縮機構と電動機との間の第2の吐出空間に連通させる第1の下降用連通路と、前記第2の吐出空間を、密閉容器内の電動機の下第3の吐出空間に連通させる第2の下降用連通路とを、それぞれ圧縮機構および電動機の回転軸線を境にした一方の側の外周部に設け、これとは反対の圧縮機構および電動機他方の側の外周部に、第3の吐出空間と第2の吐出空間を連通させる第1の上昇用連通路と、第2の空間と前記第4の吐出空間とを連通させる第2の上昇用連通路とを設けたことを特徴とする密閉型の縦置き圧縮機。

【請求項3】 第3の吐出空間と潤滑剤溜りとの間に密閉容器の内周に外周が密着して固定された電動機の軸受部材が位置している請求項2に記載の密閉型の縦置き圧縮機。

【請求項4】 軸受部材の最低部位に潤滑剤溜りへ横向きに通じる潤滑剤の戻し路を設けてある請求項2に記載の密閉型の縦置き圧縮機。

【請求項5】 圧縮機構は、ほぼ同じ形状の渦巻き状の羽根を鏡板の一面に持った固定スクロールと旋回スクロールとを噛み合わせて、双方間に圧縮室を形成し、旋回スクロールを固定スクロールに対して円軌道運動させて、流体の吸入、圧縮、吐出を繰り返すスクロール圧縮機である請求項1、2のいずれか一項に記載の密閉

型の縦置き圧縮機。

【請求項6】 前記回転軸線を境にした一方の側にある第1の下降用連通路に対し、他方の側にある第2の上昇用連通路は、この他方の側で電動機の回転子の回転方向下流側寄りに位置している請求項1、2のいずれか一項に記載の密閉型の縦置き圧縮機。

【請求項7】 密閉容器外への吐出口は、第2の上昇用連通路と前記回転軸線を境にした反対の側に位置している請求項1、2のいずれか一項に記載の密閉型の縦置き圧縮機。

【請求項8】 第2の上昇用連通路から密閉容器外への吐出口までの流体経路の途中に電動機の外周との接続用のターミナルが位置している請求項1、2のいずれか一項に記載の密閉型の縦置き圧縮機。

【請求項9】 圧縮機構の電動機を軸受する軸受部を持った下面から第2の吐出空間に突出し、電動機の回転子のバランスウェイトの旋回域をまわりから囲う筒状のカバーを設けたことを特徴とする請求項1、2のいずれか一項に記載の密閉型の縦置き圧縮機。

【請求項10】 圧縮機構の電動機を軸受する軸受部を持った下面から第2の吐出空間に突出し、第2の吐出空間を第1、第2の下降用連通路の側と、第1、第2の上昇用連通路の側とに仕切る仕切り板を設けた請求項1に記載の密閉型の縦置き圧縮機。

【請求項11】 第1の吐出空間は、圧縮機構の吐出口が開口した上面とこの上面に当たったマフラーとの間に形成した請求項1、2のいずれか一項に記載の密閉型の縦置き圧縮機。

【請求項12】 第1の下降用連通路は、圧縮機構の外周部近くに形成された孔であって、圧縮機構の吐出口が開口した上面に設けられかつ第1の下降用連通路に対し前記回転軸線側に偏心した彫り込み部を介し、第1の吐出空間と通じている請求項1、2のいずれか一項に記載の密閉型の縦置き圧縮機。

【請求項13】 第1の下降用連通路は圧縮機構に設けられた孔であり、第2の上昇用連通路は圧縮機構の外周に設けた切り欠きと密閉容器の内面とで構成した請求項1、2のいずれか一項に記載の密閉型の縦置き圧縮機。

【請求項14】 マフラーの外周にある圧縮機構への取り付け座にリード押え片を切り起こし、この切り起こしが第2の上昇用連通路と相対する位置に設けられた請求項1、2のいずれか一項に記載の密閉型の縦置き圧縮機。

【請求項15】 第2の上昇用連通路がリード線通路を兼ねた請求項1、2のいずれか一項に記載の密閉型の縦置き圧縮機。

【請求項16】 圧縮機構の吐出口が開口する面に取り付けられて吐出口からの流体吐出域を覆うマフラーであって、

外周にある圧縮機構への取り付け座にリード押え片を切

り起こして設けたことを特徴とするマフラー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は主として空調、冷凍機器に使用される密閉型の縦置き圧縮機に関し、詳しくは縦向きの回転軸線を持つ圧縮機構がそれを駆動する電動機とともに同一回転軸線上で密閉容器に内蔵した密閉型の縦置き圧縮機、およびこれに用いるマフラーに関するものである。

【0002】

【従来の技術】回転軸線を持つ電動圧縮機としては、圧縮部がロータリー式のもの、スクロール式のものがある。中でもスクロール圧縮機は高効率、低騒音、低振動という特徴を活かして広く実用化されてきた。

【0003】その基本構造はよく知られているように、圧縮機構内での摺動部分が多くシール性確保も含めた圧縮機構内の潤滑が必須となっている。このため、冷媒と潤滑オイルとの接触は避けられず、冷媒にオイルが随伴する。冷媒とともにこれに随伴したオイルが冷凍サイクルに供給されると、冷凍性能が低下する。

【0004】一方、圧縮機構で圧縮した冷媒は、一旦密閉容器内に吐出することにより電動機部を通して電動機の冷却に供した後、密閉容器外に吐出して冷凍サイクルに供給し、戻ってきた冷媒を圧縮機構で再度圧縮し吐出する。

【0005】特開平04-427789号公報は、密閉型の縦置きスクロール圧縮機で、そのような吐出冷媒による電動機の冷却のための流れを利用して冷媒に随伴するオイルを分離し、また随伴させずに外部に吐出できるようにした技術の一例を開示している。

【0006】このものは、密閉容器の上側にある圧縮機構からその上の第1の吐出空間に吐出した冷媒を、圧縮機構の外周部のフレイム連通路を通じて圧縮機構とその下にある電動機との間の第2の吐出空間に導いた後、さらに電動機の外周部の複数の電動機通路の主としてフレイム連通路と対向する1つを通じて電動機とその下のオイル溜まりとの間の第3の吐出空間に導き、この第3の吐出空間に達した冷媒を主として残りの電動機通路を通じて第2の吐出空間に戻した後、この第2の吐出空間に設けた外部への吐出口を通じて密閉容器外に吐出するようにし、冷媒に随伴しているオイルを冷媒の下降流によって途中各部での衝突分離などを図りながら下部のオイル溜りに戻せるようにする一方、冷媒の上昇流が下部に戻ろうとするオイルを吹き上げ随伴させないようにしている。

【0007】より詳細には、フレイム通路に対向する1つの電動機通路が他の電動機通路よりも流路抵抗を大きくすることにより、フレイム通路から第2の吐出空間に入った冷媒の第1の主流がこの1つの電動機通路を通じて第3の吐出空間に流入しやすくする一方、第3の吐出

空間に入った冷媒の主流は、流路抵抗が小さく第2の吐出空間から冷媒の第1の主流が流入しにくい残りの電動機通路から第2の吐出空間にスムーズに戻って外部への吐出口に至れるようにしている。

【0008】また、第1の吐出空間からフレイム通路を通じて第2の吐出空間に入り、電動機の上面に衝突する冷媒の一部は、副流をなして第2の吐出空間にある外部への吐出口に向かうが、外部への吐出口をフレイム通路から遠い側に設けることによって、前記冷媒の副流が直ぐに外部への吐出口にバイパスせず、長い距離を利用したオイル分離を経た後に外部への吐出口に至れるようにしている。

【0009】また、このような副流の発生によって第3の吐出口に至る冷媒の量が少なくなること、前記流路抵抗の大きい残りの電動機通路を2つ以上にすることで、これらを通じ第3の吐出空間から第2の吐出空間に戻ろうとする冷媒の主流の上昇速度を抑え、この残りの電動機通路を通じて下部に戻ろうとするオイルを上昇する冷媒が吹き上げないようにしている。

20 【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、圧縮機構が吐出される冷媒は、広い吐出空間へ吐出されるとき膨張と衝突、あるいは方向転換時の遠心力などによって随伴しているオイルを分離できる。

【0011】しかし、上記公報に開示の技術では、冷媒の主流でも、第1～第3の吐出空間と、第2の吐出空間の最大4つの空間を経るだけであるし、副流は特に第

1、第2の吐出空間2つしか経ないので、オイル分離性能は低い。しかも、上記公報に開示の技術では、第2の吐出空間での冷媒の副流は、そこにある外部への吐出口に向かうのに、下降する冷媒の主流が通る1つの電動機通路以外の複数の電動機通路を通じて広域に亘って上がってくる上昇流と干渉して乱れ、勢力が減衰するとともに、この勢力の減衰によって電動機の回転子の回転の影響を受けやすくなって振乱されるので、第2の吐出空間内に長くともまって滞留し随伴しているオイルやまわりのオイルが浮遊したまま、そこにある外部への吐出口へ吐出されやすくなる。また、冷媒の勢力の減衰は電動機まわりでの衝突や接触のエネルギーの低減に繋がり、

40 オイルの分離効果、および電動機の冷却性能ともに低下する。従って、冷却による電動機の信頼性、オイル吐出による圧縮機構の信頼性ともにまだ十分に満足できるものではない。

【0012】本発明の目的は、冷媒の流れを規制して電動機の冷却性能、オイル分離性能を向上し、信頼性の高い密閉型の縦置き圧縮機を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の密閉型の縦置き圧縮機は、密閉容器内の上

50 側に密閉容器の内周に外周が密着して固定された縦向き

の回転軸線を持つ圧縮機構を、その下に密閉容器の内周面に外周が密着して固定され圧縮機構をそれと同一回転軸線上で回転駆動する電動機を、密閉容器の下部内に潤滑剤溜りを、それぞれ設け、圧縮機構は密閉容器外から吸入した流体を高圧に圧縮して密閉容器内に吐出してから密閉容器外へ吐出するものにおいて、圧縮機構の吐出口は圧縮機構の上で密閉容器の上部内の外部への吐出口を持つ第4の吐出空間から隔絶された第1の吐出空間に開口し、前記第1の吐出空間を、密閉容器内の圧縮機構と電動機との間の第2の吐出空間に連通させる第1の下降用連通路と、第2の吐出空間と第4の吐出空間とを連通させる第2の上昇用連通路とを設けたことを基本的な特徴としている。

【0014】本発明の密閉型の縦置き圧縮機は、また、密閉容器内の上側に密閉容器の内周に外周が密着して固定された縦向きの回転軸線を持つ圧縮機構を、その下に密閉容器の内周面に外周が密着して固定され圧縮機構をそれと同一回転軸線上で回転駆動する電動機を、密閉容器の下部内に潤滑剤溜りを、それぞれ設け、圧縮機構は密閉容器外から吸入した流体を高圧に圧縮して密閉容器内に吐出してから密閉容器外へ吐出するものにおいて、圧縮機構の吐出口は圧縮機構の上で密閉容器の上部内の外部への吐出口を持つ第4の吐出空間から隔絶された第1の吐出空間に開口し、前記第1の吐出空間を、密閉容器内の圧縮機構と電動機との間の第2の吐出空間に連通させる第1の下降用連通路と、前記第2の吐出空間を、密閉容器内の電動機の下第3の吐出空間に連通させる第2の下降用連通路とを、それぞれ圧縮機構および電動機の回転軸線を境にした一方の側の外周部に設け、これとは反対の圧縮機構および電動機他方の側の外周部に、第3の吐出空間と第2の吐出空間を連通させる第1の上昇用連通路と、第2の空間と前記第4の吐出空間とを連通させる第2の上昇用連通路とを設けたことをさなる特徴としている。

【0015】このさなる特徴の構成では、圧縮機構および電動機は密閉容器内で同一の縦向きの回転軸線上で上下に位置し、圧縮機構で高圧に圧縮した流体は先ず、圧縮機構の上第1の吐出空間に吐出させた後、圧縮機構と電動機との間の第2の吐出空間、電動機下の第3の吐出空間へと下降してそれら2つの吐出空間に順次に吐出させるようにし、次いでこの第3の吐出空間から第2の吐出空間、圧縮機構と密閉容器の上部内の外部への吐出口を持った第4の吐出空間へと上昇してそれら2つの吐出空間に順次に吐出させるようにして、高圧に圧縮した流体が前記外部への吐出口に達して他に供給するまでに、吐出空間への吐出時の膨張、衝突による分離を5回受けるようになるので潤滑剤の機械的分離の回数が従来よりも増し、その分潤滑剤の分離性能が向上する。

【0016】同時に、前記第1、第2の下降用連通路と、前記第1、第2の上昇用連通路とが、圧縮機構およ

び電動機の外周の回転軸線を境にした一方の側と他方の側とに別れて位置し、第1の吐出空間から第2の吐出空間を経て第3の吐出空間まで下降する流体の流れと、第3の吐出空間から第2の吐出空間を経て第4の吐出空間に上昇する流体の流れを、密閉容器内の回転軸線を境にした両側に別れた大きな主流をなすように規制でき、圧縮され密閉容器内に吐出される流体の大半を前記各回の潤滑剤の機械的分離にバイパス少なく供するようにして、電動機との衝突や接触による冷却効果、潤滑剤の分離性能がともに向上する。

【0017】また、両側に別れる流体の下降流と上昇流との互いの影響が少ないので、それらを案内する前記第1、第2の下降用連通路と、前記第1、第2の上昇用連通路との絞り作用により与えられる高圧状態からの加速および直進の勢力が減衰しにくく、かつ電動機の回転子の回転の影響も受け難いので、潤滑剤の機械的分離における衝突エネルギーや、下降流から上昇流へ方向転換時の遠心力が向上し、これらによっても潤滑剤の分離性能が向上する。また、同時に電動機を冷却する勢力も旺盛となるので電動機を十分に冷却することもできる。

【0018】従って、冷却による電動機の信頼性、および潤滑剤の吐出量低減による圧縮機構の信頼性ともに向上し、性能の高い密閉型の縦置き圧縮機が実現する。しかも、密閉容器内にできる空間を有効利用したもので、装置が特に複雑化したり大型化したりし、コスト上昇の原因にならない利点がある。

【0019】一方前記基本的な特徴の構成のように、密閉容器内の電動機より上の領域だけで吐出流体を取り扱う場合においても、吐出流体は第1、第2、第4の各吐出空間を順次に経るので、従来の場合よりも潤滑剤の分離回数と分離距離が増大し、第2の吐出空間において外部への吐出口にバイパスすることはないので、これらによっても潤滑剤吐出量が低減し、圧縮機構の信頼性は向上し有効である。

【0020】本発明のそれ以上の目的および特徴は、以下の詳細な説明および図面の記載から明らかになる。本発明の各特徴は可能なかぎりにおいて、それ単独で、または種々な組み合わせで複合して用いることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の代表的な実施の形態についてその実施例とともに図1～図10を参照しながら説明する。

【0022】本実施の形態は、冷凍空調用の縦向き設置される密閉型のスクロール圧縮機の場合の一例である。従って、圧縮する流体は各種の冷媒である。しかし、本発明はこれに限られることはなく、冷凍空調以外の用途に用いられるものでもよいし、ロータリ圧縮機など圧縮機構およびそれを駆動する電動機が縦向きの同一回転軸線上で上下に配置して密閉容器内に設けられる高圧の密閉型の縦置き圧縮機全般に本発明は適用される。

【0023】本実施の形態のスクロール圧縮機は図1、図4、図6、図8の第1～第4の各実施例の構成を示しているように、密閉容器1内の上側に密閉容器1の内周に外周が密着して固定された縦向きの回転軸線10を持つ圧縮機構2を、その下に密閉容器1の内周面に外周が密着して固定された圧縮機構2を同一回転軸線10上で回転駆動する電動機3を、下部内に潤滑剤としてのオイルを貯留する潤滑剤溜り4を、それぞれ設け、圧縮機構2は密閉容器1外から吸入口20を通じ吸入した流体を高圧に圧縮して密閉容器1内に吐出してから密閉容器1外へ吐出する基本構成を有し、圧縮する流体は一例として冷凍サイクルで用いる各種の冷媒である。また、冷媒は一例として通常 $20 \sim 30 \text{ Kg/cm}^2$ 、高圧状態では $60 \text{ Kg/cm}^2$ 程度に達する。従って、密閉容器は圧力容器として取り扱われるものとなる。

【0024】特に、圧縮機構2の吐出口5は圧縮機構2の上で密閉容器1内の外部への吐出口6を持った第4の吐出空間14から隔絶された第1の吐出空間11に開口し、この第1の吐出空間11を、密閉容器1内の圧縮機構2と電動機3との間の第2の吐出空間12に連通させる第1の下降用連通路21と、前記第2の吐出空間12を、密閉容器1内の電動機3の下第3の吐出空間13に連通させる第2の下降用連通路22とを、それぞれ圧縮機構2および電動機3の回転軸線10を境にした一方の側の外周部に設け、これらとは反対の圧縮機構2および電動機3の他方の側の外周部に、第3の吐出空間13と第2の吐出空間12を連通させる第1の上昇用連通路23と、第2の吐出空間12と前記第4の吐出空間14とを連通させる第2の上昇用連通路24とを設けたことを各実施例共通の基本的な特徴としている。

【0025】このような特徴によると、圧縮機構2および電動機3は密閉容器1内で同一の縦向きの回転軸線10上で上下に位置し、圧縮機構2で高圧に圧縮した冷媒はまず、圧縮機構2の上第1の吐出空間11に上面の吐出口5から吐出させた後、圧縮機構2と電動機3との間の第2の吐出空間12、電動機3下の第3の吐出空間13へと下降してそれら2つの吐出空間12、13に順次に吐出させるようにし、次いでこの第3の吐出空間13から第2の吐出空間12、圧縮機構2と密閉容器1の上部内の外部への吐出口6を持った第4の吐出空間14へと上昇してそれら2つの吐出空間12、14に順次に吐出させるようにする。これによって高圧に圧縮させた冷媒は図1に矢印で示すように密閉容器1内を循環し、圧縮し吐出してから前記外部への吐出口6に達して他に供給するまでに、各吐出空間11～14への吐出時の膨張、衝突による分離を5回受けるようになるのでオイル17の機械的分離の回数が従来のものよりも増し、その分オイル17の分離性能が向上する。

【0026】同時に、前記第1、第2の下降用連通路21、22と、前記第1、第2の上昇用連通路23、24

とが、圧縮機構2および電動機3の外周の回転軸線10を境にした一方の側と他方の側とに振り分けて位置して、第1の吐出空間11から第2の吐出空間12を経て第3の吐出空間13まで下降する冷媒の流れAと、第3の吐出空間13から第2の吐出空間12を経て第4の吐出空間14に上昇する冷媒の流れBを、密閉容器1内の回転軸線10を境にした両側に別れた大きな主流をなすように規制することができ、これにより、圧縮され密閉容器1内に吐出される冷媒の大半を前記各回のオイル17の機械的分離にバイパス少なく供するようにして、電動機3との衝突や接触による冷却効果、オイル17の分離性能が従来よりも向上する。

【0027】また、両側に別れる冷媒の下降流Aと上昇流Bとの互いの影響が少ないので、それらを案内する前記第1、第2の下降用連通路21、22と、前記第1、第2の上昇用連通路23、24との絞り作用により与えられる高圧状態からの加速および直進の勢力が減衰しにくく、かつ電動機3の回転子3bの回転の影響も受け難いので、電動機の固定子3aと回転子3bとの間への流れ込みを図りつつも、オイル17の機械的分離における衝突エネルギーや、下降流Aから上昇流Bへの方向転換時の遠心力が向上し、これらによってもオイル17の分離性能が従来よりも向上する。また、同時に電動機3を冷却する勢力も旺盛となるので電動機3を十分に冷却することもできる。

【0028】従って、冷却による電動機3の信頼性、およびオイル17の吐出量低減による圧縮機構の信頼性ともに向上し、性能の高い密閉型の縦置き圧縮機が実現する。しかも、密閉容器内にできる空間を有効利用したもので、装置が特に複雑化したり大型化したりし、コスト上昇の原因にならない利点がある。

【0029】第3の吐出空間13と潤滑剤溜り4との間に密閉容器1の内周に外周が焼き締めなどして密着し、溶接接合部15により固定された電動機3の下端側の軸受部材としての副軸受板16が位置している。これによって、冷媒の下降流Aが第3の吐出空間13に吐出されて方向転換し上昇流Bとなると、冷媒が潤滑剤溜り4にあるオイル17と接触してこれを随伴するようになることを強制的に防止するので、このような接触防止のための余分な空間を採る必要がなく全体の小型化に役立つ。しかも、副軸受板16に第3の吐出空間13に吐出された下降流Aが勢いよく衝突するのでここのオイル分離効果をより高めることができる。

【0030】しかも、副軸受板16の最低部位に潤滑剤溜り4へ横向きに通じるオイル17の戻し路18を設けてある。これにより、冷媒から分離され下部に戻ってくるオイル17は一旦副軸受板16で受止められ戻し路18を通じて潤滑剤溜り4へ戻すことができるし、戻し路18が横向きであることによって下降流Aが副軸受板16に衝突するときに潤滑剤溜り4へ抜けてオイル17と

接触してそれを随伴し吹き上がるようなことを防止することができる。

【0031】圧縮機構2はスクロール圧縮機であって、図1に示すようにほぼ同じ形状の渦巻き状の羽根31a、32aを鏡板31b、32bの一面に持った固定スクロール31と旋回スクロール32とを噛み合わせて、双方間に圧縮室33を形成し、旋回スクロール32を固定スクロール31に対して円軌道運動させて、冷媒の吸入、圧縮、吐出を繰り返す。このような構造上圧縮機構2は内部の多くの摺動部を有し、それら各部にオイル17が供給される必要があって冷媒はオイル17との接触が避けられず、オイルを随伴しやすいので、本発明を適用して特に有効である。

【0032】さらに、第1～第4の各実施例では、圧縮機構2は電動機3に直結した旋回スクロール32を駆動するクランク軸34の上端側の主軸34aを軸受36により軸受し、旋回スクロール32をバックアップする主軸受部材35を有し、この主軸受部材35の外周を密閉容器1の内周に焼き嵌めすることにより、外周が密閉容器1の内周に密着して固定されている。固定スクロール31は主軸受部材35の上面に外周部をボルト止めして固定してある。旋回スクロール32は主軸受部材35と固定スクロール31との間にあり、自身の下向きとなっている背面と主軸受部材35の上面との間にオルダムリングなどの自転防止機構37と、傾き防止用の環状壁38とが設けられている。環状壁38は主軸受部材35に一体に設けられている。しかし、具体的な構成および密閉容器1の内周との密着構造はどのように設計されてもよい。

【0033】また、電動機3は固定子3aが密閉容器1の内周に焼き嵌めて外周が密着する状態に固定され、固定子3aに対応する回転子3bには前記クランク軸34が結合されている。クランク軸34は圧縮機構2側の主軸34aの上に有する例えば偏心軸34bを、旋回スクロール32の背面のほぼ中央部に設けられた受動部39に軸受41を介して嵌め合わせ、クランク軸34が電動機3によって回転駆動されることにより偏心軸34bの偏心回転によって前記自転を防止された旋回スクロール32を円軌道運動するように旋回駆動し、冷媒の吸入、圧縮、吐出を行う。クランク軸34の下端の副軸34cは前記副軸受板16に軸受46によって軸受されている。しかし、この下端での軸受構造は場合により省略することができる。

【0034】クランク軸34には前記オイル17の各部への供給のためにオイル通路43が縦通している。このオイル通路43は下端が潤滑剤溜り4に臨み、上端は主軸34a側の各軸受部から圧縮機構2内の各摺動部にまで伸び、下端側よりも上端側が低圧となる圧力設定によって、潤滑剤溜り4内のオイル17がオイル通路43を通じて吸い上げられ各摺動部に供給され潤滑するように

している。もっとも、オイル17の供給はクランク軸34に連動するトロコイドポンプなどによって強制的に行うこともできる。副軸34c部の軸受46は下部に戻ってくるオイル17が滴下しあるいは伝い落ち、あるいは冷媒によりオイル17が吹きつけられることによって潤滑される。

【0035】第1、第2の下降用連通路21、22、および第1、第2の上昇用連通路23、24は、総開口面積と流路抵抗、および主流の下降流Aおよび上昇流Bの広がり域と流速、圧力、各部で冷媒から分離される第1、第2の下降用連通路21、22、および第1、第2の上昇用連通路23、24を通じて伝い落ちようとするオイル17を吹き上げないための余裕のある大きさ、あるいは形状、構造といった各種の関係などから適宜設計されればよく、数はそれぞれ1つでも、2つでも、あるいはそれ以上でもよい。

【0036】図1～図3に示す第1の実施例では第1の下降用連通路21は3つをその1つが密閉容器1内の回転軸線10を境にした一方の側で、中央に位置するようにして、他の2つを左右へ均等に振り分けてあり、第2の下降用連通路22は前記一方の側の中央に1つ、第1の上昇用連通路23は前記とは回転軸線10の反対になる他方の側の中央に1つ、第2の上昇用連通路24は他方の側で左右に均等に振り分けてある。これによって、上記主たる特徴での作用効果が発揮できた。

【0037】さらに、第1の下降用連通路21は圧縮機構2の外周、例えば固定スクロール31および主軸受部材35の外周に設けた孔であって、第2の下降用連通路22、第1の上昇用連通路23は電動機3の固定子3aの外周を切り欠いて密閉容器1の内周との間で形成するようにしてあり、第2の上昇用連通路24は固定スクロール31および主軸受部材35の外周を切り欠いて密閉容器1の内周面との間に形成するようにしてある。しかし、具体的な設けかたは種々に変更することができる。

【0038】第1の吐出空間11は、圧縮機構2の吐出口5が開口した固定スクロール31の上面とこの上面に当てがいボルト止めなどして固定したマフラー42との間に形成してあり、冷媒の膨張、衝突分離に有利な大きさ、形状の第1の吐出空間11を自由度高く設計することができるし、吐出口5から吐出される高圧の冷媒が密閉容器1の周壁に直接衝突するのを防止して、冷媒の脈動が密閉容器1の周壁に伝達されることによる騒音の増加、冷媒の衝突により密閉容器1の周壁が振動することによる騒音の増加が解消される。

【0039】マフラー42は図1、図3に示すように金属板よりなり、外周にある圧縮機構2へボルト止めなどされる環状の取り付け座42aに図3に示すようなリード押え片42bを切り起こして設け、第2の吐出空間12から第4の吐出空間14に引き出される電動機3のリード線47をリード押え片42bにて圧縮機構2側に保

持した、つまり、圧縮機構2およびマフラー42の外面に沿う経路で、密閉容器1の上部内に設けられた電動機3と外部との接続用のターミナル44に達するようにしてある。これにより、リード線47が電動機3と圧縮機構2およびマフラー42との間の狭い空間において、密閉容器1の胴部1aと鏡板1bとの最終的な溶接接合部45に触れていたり、その極く近くに位置して、溶接接合作業における溶接熱の影響で焼損するような不都合を特別な部材なしに回避することができる。

【0040】前記リード線47の第2の吐出空間12から第4の吐出空間14への引出しは、一対ある第2の上昇用連通路24の一方を通じて行っているが、第2の上昇用連通路24を塞いでしまう状態にせず、冷媒通路として生きているようにしている。しかし、これは自由であり冷媒通路として殺してしまってもよいし、リード線47の横断面積分だけ他方のものより第2の上昇用連通路24を拡張することもできる。いずれにしても、リード線47を通す第2の上昇用連通路24などの通路に対応して、マフラー42の取り付け座42aにも切り欠きを設ける必要があるので、前記リード押え片42bの切り起こしはこの切り欠きを形成する加工に代って行えばよいことになる。

【0041】また、第1の下降用連通路21は、圧縮機構2の外周部、実施例では上記したように固定スクロール31および主軸受部材35の外周近くに形成された孔であるが、この第1の下降用連通路21は、図1、図2に示すように、圧縮機構2の吐出口5が開いた上面に設けられかつ第1の下降用連通路21に対し前記回転軸線10側に偏心した彫り込み部21aを介し、第1の吐出空間11と通じているようにしている。

【0042】彫り込み部21aは固定スクロール31のダイカスト成形時に同時成形してもよいし、座ぐり加工や鋸もみ加工など適当な後加工によって形成してもよい。これにより第1の吐出空間11から大きな彫り込み部21aを通じた第1の下降用連通路21にスムーズに流れ込めるようにする通路が、圧縮機構2の外形を大きくすることなく、また、手間を掛けずに、あるいは簡単な後加工によって容易に形成することができる。

【0043】図4、図5に示す第2の実施例は、第1の吐出空間11から第1の下降用連通路21を通じて第2の吐出空間12に導かれた冷媒は電動機3の回転子3bの回転の影響を受けて旋回が与えられ、オイル17も同様の挙動をするのに対応したものである。図4、図5に示すように前記回転軸線10を境にした一方の側にある第1の下降用連通路21に対し、他方の側にある第2の上昇用連通路24は、この他方の側で電動機3の回転子3bの回転方向下流側寄りに位置して設けてある。

【0044】これにより、第2の吐出空間12への第1の下降用連通路21を通じた吐出位置から第2の上昇用連通路24への回転子3bの回転方向の距離が長くな

る。従って、冷媒が前記旋回によって第2の吐出空間12内で第2の上昇用連通路24に至って第4の吐出空間14へバイパスしてしまわずに第3の吐出空間13の側に導かれる冷媒量を多くしてオイル17の分離率を高めながら、第2の吐出空間12から第4の吐出空間14へバイパスする冷媒があっても、第2の吐出空間12での前記距離が長い分だけ膨張や衝突などによるオイル17の分離率も高めることができる。もっとも、第1の下降用連通路21から第2の上昇用連通路24までの回転子3bの回転方向上流側への距離は、第1の下降用連通路21から第2の上昇用連通路24へ回転子3bの回転方向上流にバイパスしてしまう現象が生じないことを限度とするものである。この限度は回転子3bの回転速度や冷媒の圧力、流速などの関係によって経験的に決まる。また、このような作用効果は前記限度内であれば、第1の下降用連通路21から第2の上昇用連通路24への回転子3bの回転方向の距離が長くなるほど有利であることから、第1の下降用連通路21および第2の上昇用連通路24の一方でもその数を減らすのが効果的であり、1つずつとするのが好適である。

【0045】密閉容器1外への吐出口6は、図4、図5に示すように第2の上昇用連通路24と前記回転軸線10を境にした反対の側に位置している。これにより、第2の上昇用連通路24を通じて第4の吐出空間14に導かれた冷媒が吐出口6に達するまでの距離が長くなるので、この距離が長い分だけ第4の吐出空間14における膨張や衝突などによるオイル17の分離率も高めることができるし、マフラー42との衝突を図る設計にするとさらにオイル分離機能が向上する。

【0046】しかも、図4、図5に示す第2の実施例は、前記第4の吐出空間14において第2の上昇用連通路24から密閉容器1外への吐出口6への流体経路の途中に電動機3の外部との接続用のターミナル44が位置している。これにより、第4の吐出空間14に導かれた冷媒は、吐出口6から密閉容器1外へ吐出される途中で前記ターミナル44に衝突することによりオイルが効率よく分離されるので、オイル分離効果が向上する。

【0047】他の構造および奏する作用効果は第1の実施例の場合と特に変わるところはないので、同一の部材には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【0048】図6、図7に示す第3の実施例は、圧縮機構2の電動機3を軸受する軸受部35aを持った下面から第2の吐出空間12に突出し、電動機3の回転子3bのバランスイイト52の旋回域をまわりから囲う筒状のカバー51を設けてある。カバー51はその上端のフランジ51aを主軸受部材35の下面にボルト55によってボルト止めし固定されている。しかし、その取り付け方は自由である。

【0049】これにより、第1の下降用連通路21から第2の吐出空間12に導かれた冷媒の下降流Aは、第2



の吐出空間12において回転子3bのバランスウェイト52の旋回域からカバー51によって隔絶されるので、回転子3b上の偏った位置で旋回しているバランスウェイト52によってかき乱されることがなく、冷媒の主流の流れが均一になる。この結果、第1の下降用連通路21から第2の吐出空間12に導かれた冷媒は、電動機3の固定子3aの上端エンド部に確率よく衝突してその部分を確実に冷却することができるし、衝突によるオイル分離効果が向上する。従って、冷却による電動機3の信頼性向上、オイル吐出量の低減による圧縮機の信頼性向上が図れる。

【0050】他の構造および奏する作用効果は第1の実施例の場合と特に変わるところはないので、同一の部材には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【0051】図8～図10に示す第4の実施例では、図6、図7に示す第3の実施例に加え、圧縮機構2の電動機3を軸受する軸受部を持った下面から第2の吐出空間12に突出し、第2の吐出空間12を第1、第2の下降用連通路21、22の側と、第1、第2の上昇用連通路23、24の側とに仕切る仕切り板53を設けてある。これにより、冷媒の下降流Aの流れと、上昇流Bの流れのいずれも、双方の影響や電動機3の回転子3bの回転による影響をさらに軽減して、冷媒のどの部分での流れも均一化することができ、衝突によるオイル分離効果をさらに高めながら、オイル吹き上げを防止しやすくなる。なお、第3の実施例のカバー51を省略して仕切り板53だけを設けても有効である。

【0052】他の構造および奏する作用効果は第1の実施例の場合と特に変わるところはないので、同一の部材には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【0053】なお、第1、第2の各実施例などにおいて、密閉容器1内の上側に密閉容器1の内周に外周が密着して固定された縦向きの回転軸線10を持つ圧縮機構2を、その下に密閉容器1の内周面に外周が密着して固定され圧縮機構2をそれと同一回転軸線10上で回転駆動する電動機3を、密閉容器1の下部内に潤滑剤溜り4を、それぞれ設け、圧縮機構2は密閉容器1外から吸入した流体を高圧に圧縮して密閉容器1内に吐出してから密閉容器1外へ吐出するものにおいて、圧縮機構2の吐出口5は圧縮機構2の上で密閉容器1の上部内の外部への吐出口6を持つ第4の吐出空間14から隔絶された第1の吐出空間11に開口し、前記第1の吐出空間11を、密閉容器1内の圧縮機構2と電動機3との間の第2の吐出空間12に連通させる第1の下降用連通路21と、第2の吐出空間12と第4の吐出空間14とを連通させる第2の上昇用連通路24とを設けたことを基本的な構成として、従来から知られるように、密閉容器1内の電動機3より上の領域だけで吐出冷媒を取り扱うようにすることができる。

【0054】この場合でも、吐出冷媒は第1、第2、第

4の各吐出空間11、12、14を順次に経るので、従来の場合よりも潤滑剤の分離回数と分離距離が増大し、第2の吐出空間12において外部への吐出口6にバイパスすることはないので、これらによっても潤滑剤吐出量が低減し、圧縮機構2の信頼性は向上し従来に比しより有効である。

【0055】

【発明の効果】本発明によれば、上記の説明で明らかなように、高圧に圧縮した流体が前記外部への吐出口に達して他に供給するまでに、吐出空間への吐出時の膨張、衝突による分離を5回受けるようになるので潤滑剤の機械的分離の回数が従来よりも増し、同時に、第1の吐出空間から第2の吐出空間を経て第3の吐出空間まで下降する流体の流れと、第3の吐出空間から第2の吐出空間を経て第4の吐出空間に上昇する流体の流れをよく規制して、各回の潤滑剤の機械的分離にバイパスなく供するとともに、潤滑剤の機械的分離における衝突エネルギー、下降流から上昇流へ方向転換時の遠心力が向上、かつ冷媒が電動機と衝突し接触する勢力も向上することによって、電動機の冷却性能が高くその信頼性が向上するし、潤滑剤の分離性能が高く潤滑剤吐出量低減により圧縮機の信頼性も向上する。しかも、密閉容器内のある空間を有効利用したもので、装置が特に複雑化したり大型化したりしない利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る第1の実施例を示す密閉型の縦置き圧縮機の全体の縦断面図である。

【図2】図1の圧縮機の第1の吐出空間を見た横断面図である。

【図3】図1の圧縮機のマフラーの斜視図である。

【図4】本発明の実施の形態に係る第2の実施例を示す密閉型の縦置き圧縮機の全体の縦断面図である。

【図5】図4の圧縮機の平面図である。

【図6】本発明の実施の形態に係る第3の実施例を示す密閉型の縦置き圧縮機の全体の縦断面図である。

【図7】図6の圧縮機のカバーの斜視図である。

【図8】本発明の実施の形態に係る第4の実施例を示す密閉型の縦置き圧縮機の全体の縦断面図である。

【図9】図8の圧縮機の第1の吐出空間を見た横断面図である。

【図10】図9の圧縮機のカバーおよび仕切り板の斜視図である。

【符号の説明】

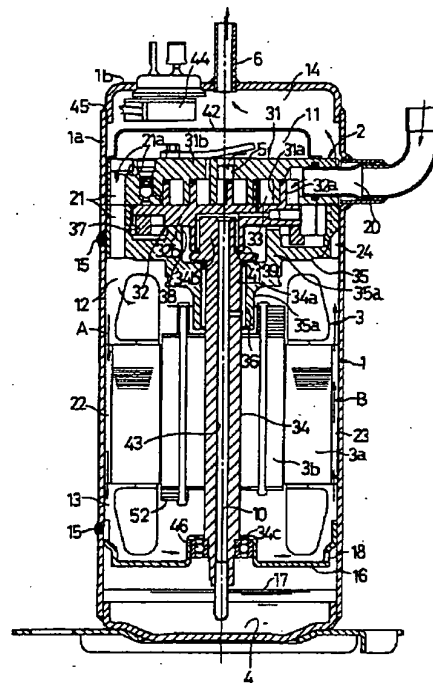
- 1 密閉容器
- 2 圧縮機構
- 3 電動機
- 5 吐出口
- 6 外部への吐出口
- 10 回転軸線
- 11 第1の吐出空間

- 12 第2の吐出空間  
 13 第3の吐出空間  
 14 第4の吐出空間  
 16 副軸受板  
 20 吸入口  
 21 第1の下降用連通路  
 22 第2の下降用連通路  
 23 第1の上昇用連通路  
 24 第2の上昇用連通路  
 31 固定スクロール  
 32 旋回スクロール  
 31a、32a 羽根

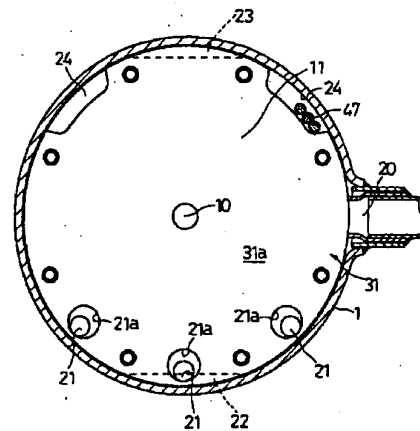
- \* 31b、32b 鏡板  
 34 クランク軸  
 35 主軸受部材  
 35a 軸受部  
 42 マフラー  
 42a 取り付け座  
 42b リード押え片  
 44 ターミナル  
 51 カバー  
 52 バランスウエイト  
 53 仕切り板

\*

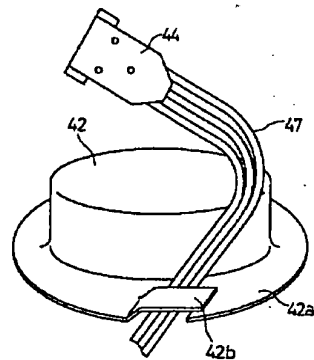
【図1】



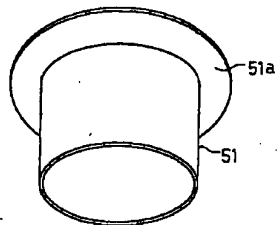
【図2】



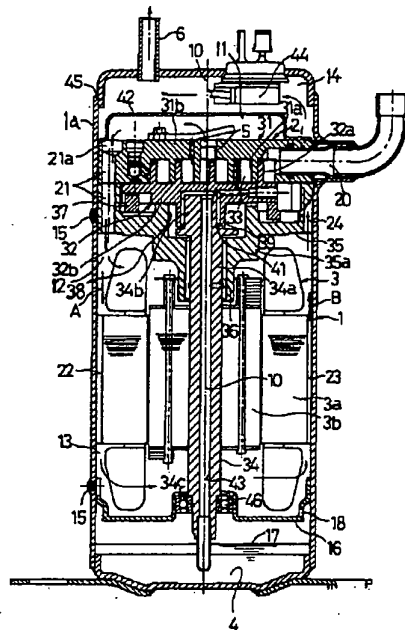
【図3】



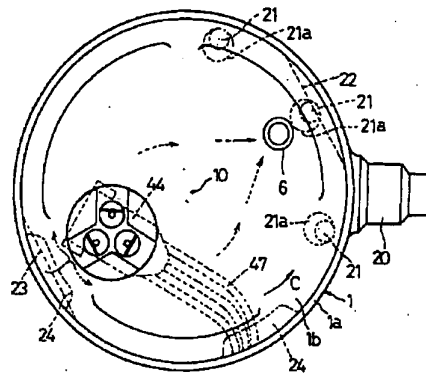
【図7】



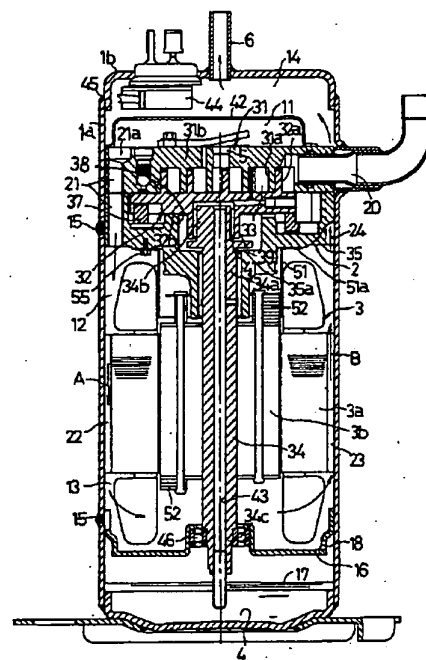
【図4】



【図5】



【図6】



【図10】

